

(19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開平6-272761  
(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl.<sup>4</sup> F16H 61/28 機械配号 庁内整理番号 9138-3J 技術表示箇所 FI

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 28 頁)

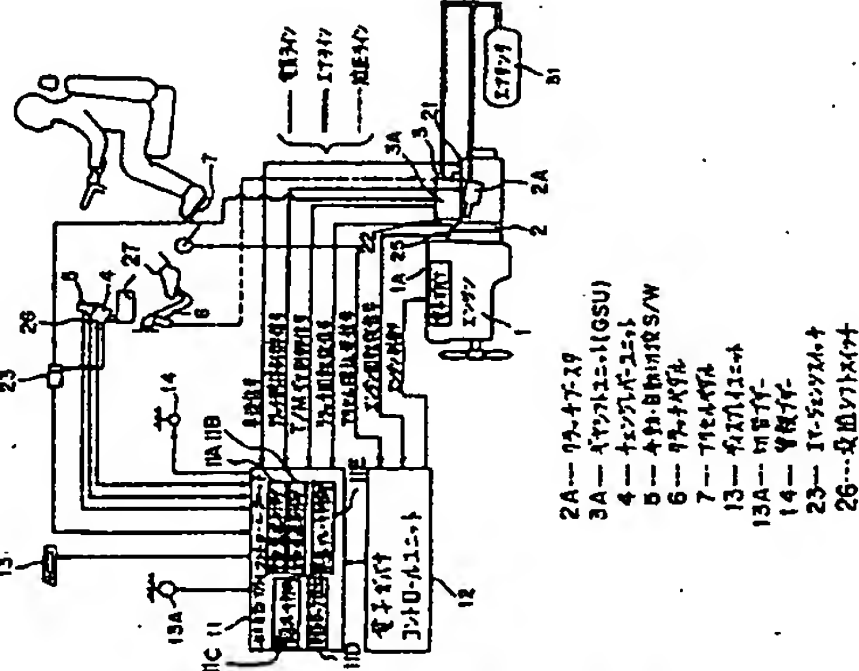
(21)出願番号 特願平5-60727 (71)出願人 000006286  
三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号  
(72)発明者 志賀 信秀  
東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 真田 有

(54)【発明の名称】 セミオートマチック式変速機装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、車両に設けられ、遠隔操作による手動シフトモードと自動シフトモードとをそなえた、セミオートマチック式変速機装置に関し、製造コスト増や装置の大型化を招かずにドライバのシフト操作負担を大きく軽減でき、且つ、緊急時のエンジン停止を確実に回避できるようにすることを目的とする。

【構成】 クラッチ用アクチュエータ2Aと、変速機のギヤシフト用アクチュエータ3Aと、該変速機の変速段を手動で遠隔にシフトする手動シフトモードと該変速段を変速段選択マップに基づいて自動的にシフトする自動シフトモードとを切り替えるための手動・自動選択操作手段5と、シフト操作手段4と、これらの手段の設定に応じて上記の各アクチュエータを電気的に制御する制御手段11とをそなえ、緊急ブレーキ操作時に自動的にクラッチ機構2の接合を解除する制御を行なう緊急ブレーキ時制御部11Eを設けるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両用エンジンの出力部に設けられたクラッチ機構と、

クラッチペダルの作動に応じて該クラッチ機構を断接駆動するとともに、電気信号に応じて作動して該クラッチ機構を断接駆動するクラッチ用アクチュエータと、該クラッチ機構を介して該エンジンから入力される駆動力トルクによる回転速度を複数の変速段で変速しうるギヤ機構をそなえた変速機と、

電気信号に応じて作動して該変速機のギヤ機構の噛合状態を切り替えながら該変速段を所要の状態にシフトするギヤシフト用アクチュエータと、

該変速段を手動でシフトする手動シフトモードと、該変速段を自動的にシフトする自動シフトモードとを、選択的に切り替えるための手動・自動選択操作手段と、

該変速段を手動シフトするための操作を行なう操作手段であって、該操作に応じた信号を出力するシフト操作手段と、

該エンジンの負荷状態を検出するエンジン負荷検出手段と、

該車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、該手動・自動選択操作手段、該シフト操作手段及び該走行状態検出手段からの信号に基づいて、該クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力してその作動を制御する制御手段とをそなえ、

該制御手段が、

該手動シフトモードが選択されると、該アクセル指令手段及び該シフト操作手段からの信号に応じて該ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力して、遠隔操作による手動変速制御を行なう、手動変速用遠隔操作制御部と、

該自動シフトモードが選択されると、変速段が低速段以外に設定されていることを条件に、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段からの検出信号に応じて、変速段選択マップを参照しながら変速段を選択し、該クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ対応する指令信号を出力して、クラッチ断接動作とギヤシフト動作とクラッチ接合動作とを制御することによって自動変速制御を行なう、自動変速用遠隔操作制御部とをそなえて構成され、

緊急ブレーキ操作の有無を判断する緊急ブレーキ判断手段と、

該緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の接合を解除するように該クラッチ用アクチュエータに緊急制御信号を出力する緊急ブレーキ時制御部とが設けられていることを特徴とする、セミオートマチック式変速機装置。

【請求項2】 該緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が規定値以上であると緊急ブレーキ

操作が行なわれていると判断するように設定されていることを特徴とする、請求項1記載のセミオートマチック式変速機装置。

【請求項3】 該車両の車輪のロック状態を検出する車輪ロック検出手段と、該クラッチペダルによる該クラッチ機構の断接操作を検出するクラッチ断接検出手段とをそなえ、

該緊急ブレーキ時制御部が、該クラッチ機構の接合解除の制御信号出力中に、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該車輪がロック状態でないこと又は該クラッチ機構が断接操作されていることを条件に、該緊急制御信号の出力を停止して該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰させるように設定されていることを特徴とする、請求項1又は2記載のセミオートマチック式変速機装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、手動操作による変速段のシフト指令を電気信号としてギヤシフト用アクチュエータに伝達してこのギヤシフト用アクチュエータを遠隔操作しながら変速シフトする手動シフトモードと、車両の走行状態に応じた自動変速シフトを行なう自動シフトモードとをそなえた、セミオートマチック式変速機装置に関し、特に、クラッチ機構の切離し操作を行わずに緊急制動操作を行なう所謂緊急ブレーキ操作時に、エンジン停止を回避できるように構成した、セミオートマチック式変速機装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 バスやトラック等の大型車では、未だに手動変速機が主流となっているが、このような手動変速機では、一般に、運転席側のチェンジェレバー（＝シフト操作手段）と、エンジンの出力部に付設された変速機とを、いずれも機械式をコントロールロッド等のリンク機構で機械的に連結した構造になっている。

【0003】 このような機械式の変速機では、シフト時のギヤ機構の駆動を、ドライバのシフト操作力に頼っており、ドライバには所要の操作力が要求される。このため、特に、市街地走行時に頻りにシフト操作を要求される場合には、このシフト操作が、ドライバにとって大きな負担となる。そこで、変速機におけるギヤの噛合状態のシフトの為の駆動を行なうアクチュエータを設けて、このアクチュエータを電気信号を介して遠隔操作するようにした遠隔操作式の変速機装置が開発された。

【0004】 即ち、アクチュエータとしては、例えば空圧又は油圧等を駆動源として電磁式の制御弁を制御するもので、変速機におけるギヤの噛合状態のシフトを行なえるようなものとする。この一方で、チェンジェレバーを操作するとこれに応じて所要の電気信号を出力するよう

に構成する。そして、チェンジェレバーからの信号を受け

て変速機のアクチュエータ側の制御弁に所要の電気信号を出して、該制御弁を制御するように構成する。  
【0005】これによって、単にチェンジレバーを操作するだけの小さな力で、シフトを行なえるようになり、シフト操作に関するドライバの負担が軽減される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、シフト操作に関するドライバの負担を更に軽減するには、自動変速機を採用すればよい。この自動変速機は、小型車の場合には、クラッチに代えてトルクコンバータを採用したものが主流になっているが、バスやトラック等の大型車では、駆動トルクの伝達速度が大きくトルクコンバータの負担が過大となるので、手動変速機と同様に、クラッチを自動的に断接するアクチュエータを設けて、クラッチペダルを踏むことなく、変速シフトを行なえるようになっている。

【0007】しかしながら、クラッチの断接時には、車両の変速ショックやエンジン停止を招き易いので、これらの不具合を回避できるように、クラッチの断接動作を適切に行なうことや、これと同時にエンジンの回転数等の制御が必要になる。例えば、クラッチをミートする際には、エンジンの回転状態を調査しながら、徐々にクラッチミートを行なって、クラッチの入力側と出力側との回転状態が徐々に接近するように制御する必要がある。

【0008】このような要求を満たすには、クラッチを断接するアクチュエータ自体が複雑なものになったり、このアクチュエータの制御が複雑なものになるなど、製造コストの大幅な増加や装置の大型化を招いてしまう。ところで、変速段が高速段の場合には、クラッチミートに微妙な制御が要求されず、例えば例えばオン・オフ制御のように単純にクラッチの断接を行なうことも可能である。

【0009】そこで、上述の課題を解決する手段として、変速段が高速段の場合にだけ自動変速を行なえるようにして、変速段がこのような高速段よりも低い時には手動変速のみで変速するように構成することが考えられる。特に、変速段が高速段の場合には、自動変速モードと手動変速モードとのうちの好みの変速モードを選択できるようにすると、ドライバに好都合である。

【0010】ところで、一般に、手動変速機をそなえた車両では、ブレーキを作動させて車速が低下したら、ドライバがクラッチを切らないとエンジン停止（エンスト）を招く。一方、自動変速機では、ドライバのクラッチ操作が不要なので、ブレーキを作動させて車速が低下した場合も、ドライバのクラッチ操作なしでエンストを回避できる。

【0011】手動変速機をそなえた車両では、制動に伴うエンストの回避は、ドライバの操作に頼らざるをえない。しかし、緊急ブレーキ（このような緊急ブレーキのことを、パニックブレーキともいう）時にはドライバに

変速用遠隔操作制御部とをそなえて構成され、緊急ブレーキ操作の有無を判断する緊急ブレーキ判断手段と、該緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の接合を解除するよう、急制動時には、自動的にクラッチ機構の切り離しが行なわれ、緊急ブレーキ時のエンジンの停止が回避される。

【0014】また、請求項2記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置は、請求項1記載の構成に加え、緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が規定値以上であると緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するように設定されていることを特徴としている。また、請求項3記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置は、請求項1又は2記載の構成に加えて、該車両の車輪のロック状態を検出する車輪ロック検出手段と、該クラッチペダルによる該クラッチ機構の断接操作を検出するクラッチ断接検出手段とをそなえ、緊急ブレーキ時制御部が、該クラッチ機構の接合解除の制御信号出力中に、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該車輪がロック状態でないこと又は該クラッチ機構が断接操作されていることを条件に、該緊急制御信号の出力を停止して該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰するように設定されていることを特徴としている。

【0015】

【作用】上述の請求項1記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、まず、手動・自動選択操作手段を通じて、変速段を手動でシフトする手動シフトモードと該変速段を自動的にシフトする自動シフトモードとのいずれかを選択する。そして、ここで、手動シフトモードが選択されたら、シフト操作手段を通じて手動でシフト操作が行なわれると、このシフト操作手段から操作に応じた指令信号が出力される。そして、ギヤシフト用アクチュエータでは、この指令信号に応じて、変速機のギヤ機構を駆動する。

【0016】また、このときには、クラッチ用アクチュエータは、クラッチペダルの作動に応じてクラッチを適宜断接駆動する。制御手段では、この信号に基づいて、ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号（電気信号）を出力する。ギヤシフト用アクチュエータは、この指令信号に応じて作動して、変速機のギヤ機構の噛合状態を切り替えるながら変速段を所要の状態にシフトする。

【0017】一方、自動シフトモードが選択されると、制御手段では、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段からの検出信号に応じて、変速段選択マップを参照しながら変速段を選択し、クラッチ用アクチュエータ及びギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力する。そして、クラッチ機構の切り離し操作を行なわずに急制動操作を行なう所願緊急ブレーキ操作が行なわれると、緊急ブレーキ判断手段がこれを判断する。緊急ブレ

ーキ時制御部では、この緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の接合を解除するように該クラッチ用アクチュエータに制御信号を出力する。これにより、急制動時には、自動的にクラッチ機構の切り離しが行なわれ、緊急ブレーキ時のエンジンの停止が回避される。

【0018】また、請求項2記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が規定値以上であると緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するので、急制動が確実に行なわれたうえで、クラッチ機構の切り離しが行なわれる。また、請求項3記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置では、車輪ロック検出手段により該車両の車輪のロック状態が検出され、クラッチ断接検出手段により該クラッチペダルによる該クラッチ機構の断接操作が検出される。そして、緊急ブレーキ時制御部では、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該クラッチ機構の接合解除の制御信号出力中に、該車輪がロック状態でないとき又は該クラッチ機構が断接操作されているときに、該緊急制御信号の出力を停止する。これにより、該クラッチ機構は、該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰する。

【0019】

【実施例】以下、図面により、本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置について説明すると、図1はその模式的な構成図、図2はそのシフト操作手段（チェンジレバー）を示す斜視図、図3はそのシフト操作手段（チェンジレバー）のシフトパターンを示す図、図4はそのクラッチ用アクチュエータ及びギヤシフト用アクチュエータを示す模式的な構成図、図5、6はその制御全体の流れ（メインルーチン）を示すフローチャート、図7はそのフィンガー変速制御の流れ（フィンガー変速ルーチン）を示すフローチャート、図8はその自動変速制御の流れ（自動変速ルーチン）を示すフローチャートである。

【0020】この実施例のセミオートマチック式変速機装置は、車両に設けられたディーゼルエンジン1に装設されており、図1に示すように、エンジン1の出力部に付設されたクラッチ機構2と、変速機本体（セミ自動トランスミッション本体）3と、セミ自動トランスミッション3用の制御手段（セミ自動T/Mコントロールユニット）11と、エンジン1の電子ガバナ1A用の制御手段（電子ガバナコントロールユニット）12とをそなえている。

【0021】なお、エンジン1は、ディーゼルエンジンであり、上述のように電子制御ガバナ（電子ガバナ）1Aをそなえている。クラッチ機構2は、クラッチ用アクチュエータとして機能するクラッチブースタ2Aを付設されており、このクラッチブースタ2Aはエアアシスト



1から3のエアの供給状態に応じて、クラッチ機構2を断接駆動する。

【0022】変速機本体3は、前進7段・後進1段の変速段を有しており、ギヤシフト用アクチュエータとしてのギヤシフトユニット(GSU)3Aを付設されている。このギヤシフトユニット3Aは、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態を切り替へながら変速段を所要の状態にシフト駆動する。そして、これらの電子ガバナ1A、クラッチブースタ2A及びギヤシフトユニット3Aは、セミ自動T/Mコントロールユニット11及び電子ガバナコントロールユニット12によって、電気信号を通じて制御されるようになっている。

【0023】セミ自動T/Mコントロールユニット11には、シフト操作手段としてのチェンジレバーユニット4、手動・自動選択操作手段としての手動・自動切替スイッチ(又は自動変速選択スイッチ)5、最速シフトモード設定手段としての最速シフトスイッチ26、車速センサー21、クラッチスイッチ(図示略)、トランスミッションギヤセンサー(図示略)及びクラッチ回転数センサー22、電子ガバナコントロールユニット12、エマージェンシスイッチ23、表示手段としてのディスプレイユニット13、モード切替時に信号音(ビープ音)を発生する切替ブザー13A及び警報ブザー14がそれぞれ接続されている。

【0024】このセミ自動T/Mコントロールユニット11には、手動シフトモードの時に、クラッチペダル6及びシフト操作レバーとしてのチェンジレバー4からの信号に応じてギヤシフトユニット3Aへ指令信号を出し、遠隔操作による手動変速制御を行なう、手動変速用遠隔操作制御部11Aと、自動シフトモードの時に、走行状態検出手段としての車速センサー21及びエンジン負荷センサーとしてのアクセルペダル7の踏込位置センサー7Aからの検出信号に応じてクラッチブースタ2A及びギヤシフトユニット3Aへ指令信号を出し、クラッチ遮断動作とギヤシフト動作とクラッチ接合動作とを制御することで自動変速制御を行なう、自動変速用遠隔操作制御部11Bとがそなえられている。

【0025】さらに、セミ自動T/Mコントロールユニット11には、緊急ブレーキ判断手段11Cと、車速ロック検出手段11Dと、緊急ブレーキ時制御部11Eとがそなえられている。緊急ブレーキ判断手段11Cは、ブレーキスイッチ(図示略)等によりブレーキ操作の有無にかかるとともに、車速センサー又は前後加速度センサー等の車両の減速度(車速変化率)にかかるとともに、ブレーキ操作時に、車両の減速度が規定値(閾値)以上であると緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するようになっている。なお、この閾値とは、十分に大きな値であって、車速がロック又はロックに近い状態となるようなブレーキ操作を、緊急ブレーキ操作と判断するようになっている。

ールユニット11とがそれぞれ接続されている。なお、アクセル踏込量センサー24はアクセルペダル7に付設される。そして、手動・自動切替スイッチ5を通じて手動シフトモードが選択されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介して、チェンジレバーユニット4からの指令に基づいて、ギヤシフトユニット3Aが遠隔操作されるようになっている。この場合、チェンジレバーユニット4を手動操作することでチェンジレバーユニット4を通じて変速シフト制御しているが、操作時に極めて小さな操作力でシフト操作できるので、この制御をフィンガーターッチ制御又はフィンガー制御といい、手動シフトモードに代えて、フィンガーターッチシフトモードともいう。

【0031】また、手動・自動切替スイッチ5を通じて自動シフトモードが選択されると、一定の条件下で、自動シフトモードが実施され、自動シフトモード時には、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介して、各種の情報に基づいて、ギヤシフトユニット3A及びクラッチブースタ2Aが遠隔操作され、電子ガバナコントロールユニット12を介して、各種の情報に基づいて、電子ガバナ1Aが遠隔操作されるようになっている。なお、上述の一定の条件とは、変速段が第4速～第7速の高速段に設定しうる走行状態のことであり、このように、高速段を選択しうるときだけ自動シフトモードを実施するのは、以下の理由による。

【0032】つまり、クラッチの断接時には、車両の変速ショックやエンジン停止を招き易いが、これはクラッチが低速段を選択されているときには生じやすいが、クラッチが高速段を選択されているときには生じにくい。したがって、クラッチが低速段のときには、変速ショックやエンジン停止を回避すべくクラッチ圧を極めて微妙に調整する必要がある。必然的にクラッチブースタ2Aが複雑なものなりその制御も複雑なものになる。しかし、クラッチが高速段のときには、クラッチの断接動作を単純なオンオフ操作だけで行なうことができる。そこで、ここでは、クラッチブースタ2Aの構造の複雑化やその制御の複雑化を回避できるように、自動シフトモードの実施条件を、高速段の選択しうる走行状態のときとしているのである。

【0033】ところで、チェンジレバーユニット4は、図2に示すように、比較的ショートストロークのチェンジレバー4Aをそなえており、このチェンジレバー4Aの側部に手動・自動切替スイッチ5が設けられている。このチェンジレバー4Aのシフトパターンは、図3に示すようになっている。N(ニュートラル)と、R(リバース)と、非シフト位置としてのS(走行)と、シフトアップ指令位置としてのUP(シフトアップ)と、シフトダウン指令位置としてのDOWN(シフトダウン)との、5つのポジションをそなえ、通常走行時の使用シフトパターンは、SポジションとUPポジションとD

WNポジションとが1列に並んだ1型シフトパターンになっている。このうち、Nポジション、Rポジション及びSポジションの各ポジションに入れた場合には、操作後にチェンジレバー4Aから手を離してもこの位置でチェンジレバー4Aが停止するが、UPポジション及びDOWNポジションでは、チェンジレバー4Aから手を放すとSポジションに自動的に戻るようになっている。

【0034】したがって、シフト操作時以外には、チェンジレバー4Aは、N(ニュートラル)又はS(走行)のポジションにあり、このチェンジレバー4Aの位置から、選択されている変速段を認識できない。そこで、この装置では、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの信号を受けて、ディスプレイユニット13で、現在の変速段の表示、即ち、1速、2速、3速、4速、5速、6速、7速、R(リバース)、N(ニュートラル)の表示を行なうようになっている。また、ディスプレイユニット13では、自動変速インジケータランプの点灯又は消灯によりシフトモードが自動シフトモードか手動シフトモードかの表示を行なうようになっている。

【0035】そして、N、S、UP、DOWN、Rの各ポジションに応じて、指令信号を出力するようになっており、なお、各ポジションの間の過渡的なポジションでも、指令信号を出力するようになっている。つまり、SポジションとUPポジションとの間、SポジションとDOWNポジションとの間では、Sポジションに応じた指令信号が出力され、NポジションとRポジションとの間、NポジションとSポジションとの間では、Nポジションに応じた指令信号が出力されるようになっている。つまり、UP、DOWN、Rの指令信号は、チェンジレバー4Aがこれらのポジションに入ったときのみに指令信号がされ、過渡的なポジションでは、第1にNポジション信号が優先されて、第2にSポジション信号が優先されるようになっている。

【0036】また、チェンジレバーユニット4には、チェンジレバー4Aの操作時に操作反力を付与する機構(反力付与機構)27が設けられており、この反力付与機構では、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの指令信号に応じて、反力を付与する状態と反力を抜く状態とを切り替へることができるようになっている。この反力付与機構27は、UP、DOWN、Rのシフトポジションへの操作時に、このUP、DOWN、Rの近傍でS又はNのポジション側へ向かう反力を付与する機構である。そして、N、Sのポジションの近傍では、反力が生じないように、セミ自動T/Mコントロールユニット11を通じて制御される。

【0037】また、チェンジレバー4Aは、手動変速モードでは通常の変速シフトに用いられるが、自動変速モードに切り換わった際には、シフトマップの切替操作のために用いることができるようになっている。つまり、自動変速モードに切り換わった際には、まず、シフトマップ

フトマップmap1Nが通常変速時シフトマップシフトマップmap1とされるが、この後、チェンジレバー4Aをシフトアップの操作をすると、現状よりもエコノミ側のパワーシフトマップに切り替えられ、シフトダウンの操作をすると、現状よりもパワー側のパワーシフトマップに切り替えられるようになっている。

【0038】つまり、現在の通常変速時シフトマップmap1がノーマルシフトマップmap1Nであれば、シフトアップの操作で、これよりも1段エコノミ側のエコノミシフトマップmap1Eに切り替えられ、シフトダウンの操作で、これよりも1段パワー側のパワーシフトマップmap1Pに切り替えられる。現在の通常変速時シフトマップmap1がエコノミシフトマップmap1Eであれば、シフトアップの操作で、これよりも1段エコノミ側のノーマルシフトマップmap1Nに切り替えられる。

【0039】また、手動・自動切替スイッチ5は、モーメンタリスイッチであり、このスイッチ5に接触する(又は押す)ことで、シフトモードが切り換えられる。つまり、手動シフトモードの時に、手動・自動切替スイッチ5に接触する(又は押す)ことで、自動シフトモードに切り替えられ、自動シフトモードの時に、手動・自動切替スイッチ5に接触する(又は押す)ことで、手動シフトモードに切り換えられる。

【0040】この手動・自動切替スイッチ5は接触スイッチと押圧スイッチ等が考えられるが、接触スイッチの場合には、操作時にも、手動・自動切替スイッチ5の状態自体に変化がないので問題ないが、押圧スイッチ等の操作時に状態変化のあるスイッチを採用する場合には、図8の(B)に示すようなオン・オフスイッチ5'でなく、図8の(A)に示すような自動復帰スイッチを手動・自動切替スイッチ5とする。つまり、手動・自動切替スイッチ5を、操作後に、自動的に操作前の状態に復帰する復帰スイッチとする。

【0041】なお、図8において、5A、5A'はスイッチの押圧部(押しボタン)、5B、5C、5B'、5C'、5D'は接点である。こうすることで、手動・自動切替スイッチ5は少なくとも操作時以外には、常に一定の状態に保持されるようになっている。そして、シフトモードが自動シフトモードか手動シフトモードかは、前述のように、ディスプレイユニット13に、自動変速インジケータランプの点灯又は消灯により表示されるので、ドライバーは運転中にも十分にシフトモード状態を認識できる。

【0042】最速シフトスイッチ26は、チェンジレバー4AがUPポジション又はDOWNポジションに入る途中の変速段をとばしなから最速変速段まで直接シフ

トアップ又はシフトダウンするように指令信号を出力する最速シフトモードに設定しうるものである。つまり、この最速シフトスイッチ26をオンに入れた状態で、チェンジレバー4AがUPポジションに入れられれば、所要のエンジン回転数域内(この例では、600rpm以上で2300rpm以下)で、最上の変速段SNmax、即ち、エンジン回転数域内の下限回転数600rpm以上の範囲で、最上の変速段SNmaxが目標とする変速段SNCとして設定されるのである。また、この最速シフトスイッチ26をオンに入れた状態で、チェンジレバー4AがDOWNポジションに入れられれば、所要のエンジン回転数域内(この例では、600rpm以上で2300rpm以下)で、最下の変速段SNmax、即ち、エンジン回転数域内の上限回転数2300rpm以下の範囲で、最下の変速段SNminが目標とする変速段SNCとして設定されるのである。

【0043】なお、最速シフトスイッチ26としては、手で押した時のみオン状態になり、手を離すとオフに戻るようにスイッチや、手で押す毎にオン・オフが切り換わり、手を離すと切り替わった状態が持続するようになり、スイッチ等が考えられる。ギヤシフトユニット3A及びクラッチブースタ2Aを駆動するエアライン系及び油圧ライン系については、図4に示すように構成されている。

【0044】図4において、31はメインエアクレックであり、エマージェンシタンク31Cが設けられている。31Aはサブエアクレックであり、ブレーキ用タンクとウェットタンクとをそなえている。31Bはブレーキ用タンクのサブエアクレックである。また、32はエア配管(エアホース)、33はチェックバルブ、34はダブルチェックバルブ、35A~35Cはローエアプレッシャスイッチである。

【0045】36A~36Dは電磁式の3ウェイバルブであって、ここでは、バルブ36AをMVH、バルブ36BをMVP、バルブ36CをMVR、バルブ36DをMVWとも呼ぶ。36E、36Fは電磁バルブであって、バルブ36Eはエア供給を行なうものでここではMVXとも呼び、バルブ36Fはエア抜きを行なうものでここではMVYとも呼ぶ。

【0046】これらの電磁バルブ36A、36B、36C、36E、36Fは、いずれもセミ自動T/Mコントロールユニット11からの指令信号に応じて切り替えられる。電磁式3ウェイバルブ36Aは、チェンジレバー4Aの反力状態を切り替えるためのもので、チェンジレバー4Aに反力を与える時にはエアホース32を通過する通過状態とされ、チェンジレバー4Aの反力を抜く時には排出状態とされる。

【0047】電磁式3ウェイバルブ36Bは、メインタンク31とエマージェンシタンク31Cとの利用状態を切り替えるためのもので、通常時にはメインタンク31

からのエア圧が利用されるように排出状態とされ、メインタンク31が正常に働かないような緊急時にはエマージェンシタンク31Cからのエア圧が利用されるように通過状態とされる。

【0048】電磁式3ウェイバルブ36Cは、ギヤシフトユニット3Aにおけるシフト力を切り替えるためのもので、シフト力を通常状態(大きくない状態)にするとときには排出状態とされシフト力を大きくするときには通過状態とされる。また、クラッチ2は、クラッチブースタ2Aにエア圧を供給されると離隔状態(切状態)となり、クラッチブースタ2Aのエア圧が抜かれると接合状態(接状態)となる。そして、電磁式バルブ36Eが作動するとクラッチブースタ2Aにエア圧が供給されてクラッチ2の離隔状態となり、電磁式バルブ36Fが作動するとクラッチブースタ2Aのエア圧が除去されてクラッチ2の接合状態となるように設定されている。

【0049】電磁式3ウェイバルブ36Dは、このようになセミ自動T/Mコントロールユニット11を通じた電磁式バルブ36E、36Fによるクラッチブースタ2Aの駆動系や制動系がフェイルしてクラッチ2が離隔状態となった緊急時に、クラッチ2を接合状態に切り替えることができるようにするためのもので、通常時にはエアホース32を通過する通過状態とされ、緊急時にはクラッチブースタ2Aのエア圧を除去する排出状態とされる。

【0050】この実施例では、電磁式3ウェイバルブ36Dは、手動・自動切替スイッチ5に連動して、オン・オフし、切替スイッチ5が自動に設定されるとオンにされて通過状態となり、切替スイッチ5が手動シフトモードに設定されるとオフにされて排出状態となる。したがって、緊急時には切替スイッチ5を手動シフトモードに設定すればクラッチブースタ2Aのエア圧が除去されて、クラッチ2が接合状態(接状態)になる。

【0051】なお、緊急ブレーキ時制動部11Eによるクラッチ制動は、バルブ36D(MVW)又はバルブ36F(MVY)の制動を通じて行なわれる。また、37Aは例えば出力エア圧が3.9kg/cm<sup>2</sup>の低圧レギュレータバルブであり、37Bは例えば出力エア圧は7.5kg/cm<sup>2</sup>の高圧レギュレータバルブである。

【0052】38はリレーバルブであり、このリレーバルブ38はサブエアクレック31Aからクラッチブースタ2Aにエア圧を供給するエアホース32に介装されている。また、このリレーバルブ38は、クラッチペダル6の踏み込みに応じて作動するマスタシリンダ6Aと油路41を介して接続されており、クラッチペダル6を踏み込んでいない時には、クラッチブースタ2Aのエア圧を排出する排出状態となつて、クラッチ2が接合状態とされ、クラッチペダル6の踏込時には、クラッチブースタ2Aにエア圧を供給する供給状態となり、クラッチ2が離隔状態とされるようになっている。

【0053】また、39はエアドラダイヤである。さらに、ギヤシフトユニット3A内には、図示しないが、MV~MVFの6つの電磁バルブが設けられており、これらのバルブの開閉に応じて、ギヤ段の噛合状態が切り替えられる。これらの電磁バルブMV~MVFも、それぞれセミ自動T/Mコントロールユニット11からの指令信号に応じて切り替えられる。

【0054】ところで、この装置では、変速段のコントロールモードに、手動シフトモードと自動シフトモードとがあるが、手動・自動切替スイッチ5が手動シフトモードに設定されたときや、切替スイッチ5が自動シフトモードに設定されたが自動シフトモードの設定条件を満たさないとき等に、手動シフトモードとなる。この際には、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、電磁バルブ36A、36C(つまり、MVH、MVR)及びMV~MVFの制動を以下のごとく行なうようになっている。

【0055】この手動シフトモード時には、クラッチペダル6が踏み込まないと(即ち、クラッチスイッチがオンにならないと)、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態としてチェンジレバー4Aに反力が加えられない状態(反力除去状態)にする。また、これとともに、このチェンジレバー4Aが操作されても、ギヤシフトユニット3A内の電磁バルブMV~MVFには何ら切替作動信号を出力しないようになっている。

【0056】一方、クラッチペダル6が踏み込まれると、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、クラッチスイッチのオン信号を受けて、電磁式3ウェイバルブ36Aを通過状態としてチェンジレバー4Aに反力を付与しうろ状態とする。また、これとともに、このチェンジレバー4Aの操作に応じて、ギヤシフトユニット3A内の電磁バルブMV~MVFに作動信号を出力するようになっている。ただし、このときには、車両が走行状態か停止状態かにより、異なる制動を行なうようになっている。

【0057】なお、この場合の走行状態とは前進走行状態であり、後退時は停止状態に含めるものとし、車両が走行状態か停止状態かの判断は、例えば、車速センサー1からの車速検出値を予め設定された閾値(極く低車速値)と比較して、車速検出値が閾値よりも小さければ停止状態と判断して、車速検出値が閾値以上ならば走行状態と判断することができる。

【0058】そして、車両が停止状態であれば、クラッチペダル6の踏込状態に、チェンジレバー4AがNポジションからRポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMV~MVFのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速段本体3のギヤ段の噛合状態が、Rポジションへ切り替えられるようになっている。



【0059】このとき、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミッシンギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、これをセミ自動T/Mコントロールユニット11から出力された指令変速段（目標変速段）と比較して、選択変速段が指令変速段と一致するとシフト動作が完了したと判断する。このチェンジェレバ-4Aのシフト時には、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジェレバ-4Aに反力を付与し続けるが、シフト動作が完了すると、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジェレバ-4Aの反力を除去するようになっている。

【0060】車面の停止状態でクラッチペダル6の踏み中に、チェンジェレバ-4AがNポジションからSポジションへシフト指令されると、これだけでは変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N状態（中立状態）に保持されるが、これに続いて、SポジションからUPポジション又はDOWNポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11で、車速センサ21の検出情報に基づいて、車速に応じて最適な変速段が設定される。そして、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA~MV Fのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、第2速ポジションへ切り替えられるようになっている。

【0061】車面の停止状態でクラッチペダル6の踏み中に、チェンジェレバ-4AがNポジションからSポジションを経て、DOWNポジションへシフト指令されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA~MV Fのうちの対応する電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、第1速ポジションへ切り替えられるようになっている。

【0062】これらの第2速ポジションや第1速ポジションへのシフト時にも、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミッシンギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、このチェンジェレバ-4Aのシフト時に、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジェレバ-4Aに反力を付与して、シフト動作が完了すると、磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジェレバ-4Aの反力を除去するようになっている。

【0063】なお、上述のRポジションや第2速ポジションや第1速ポジションへの各シフト時において、シフト動作が完了する前に、チェンジェレバ-4AをNポジションやSポジションに戻してしまおうと、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N状態（ニュートラル状態）に戻されるようになっている。また、車面の停止状態でクラッチペダル6の踏み中に、チェンジェレバ-4AがSポジション又はRポジションからNポジションへシフト指令されると、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態は、N

ようになっている。

【0068】なお、上述のように、シフトアップ指令時に既に最高速段（第7速）に設定されている場合や、シフトダウン指令時に既に最低速段（第1速）に設定されている場合や、シフトダウン後にオーバランのおそれがある場合には、警報ブザー14に、作動信号が出力されて、警報音が発せられるようになっている。これらの最適な変速段ポジションへのシフト時やシフトアップ時やシフトダウン時にも、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミッシンギヤセンサ（図示略）から実際に選択されている変速段情報を受けて、このチェンジェレバ-4Aのシフト時に、シフト動作が完了するまでは、前述のごとく電磁式3ウェイバルブ36Aを連通状態にしてチェンジェレバ-4Aに反力を付与して、シフト動作が完了すると、磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にしてチェンジェレバ-4Aの反力を除去するようになっている。

【0069】また、シフト動作が完了する前に、チェンジェレバ-4AをNポジションやSポジションに戻してしまおうと、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、N状態（中立状態）に戻されるようになっている。この場合には、続いて、SポジションからUPポジション又はDOWNポジションへシフト指令されると、上述のように、車速に応じて最適な変速段に制御される。

【0070】さらに、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、車速信号やクラッチ回転数信号と、これから変速しようとする変速段とに基づいて、変速機のシクロ負荷を求めて、シクロ負荷が所定値以上の高負荷時（例えば第2速への切替時）には、電磁式3ウェイバルブ36Cを連通状態に制御してレデュースングバルブを低圧レデュースングバルブ37Aから高圧レデュースングバルブ37Bに切り替えて、ギヤシフトユニット3Aでシフトのために用いるおけるエア圧を大きくしてシフト力を大きくさせるようになっている。

【0071】一方、手動・自動切替スイッチ5が自動シフトモードに設定されて且つ自動シフトモードの設定条件が満たされると、自動シフトモードとなる。この自動シフトモードの際に、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、電磁バルブ36E、36F（つまり、MV X、MV Y）及びMVA~MV Fの制御を以下のごとく行なうとともに、電子ガバナコントロールユニット12を介して電子ガバナ1Aを制御することで、エンジン2の作動状態の制御を以下のごとく行なうようになっている。

【0072】なお、この自動モードでは、アクセルペダルの踏み量に応じた最適な変速段（これを目標変速段とする）を設定して、この目標変速段と実際の変速段とが異なっているときには、シフトダウンの場合のシフトダウン後の変速段でエンジンのオーバランを招かない限り、次のようにしてシフト操作を行なう。

①まず、アクセル戻し制御を行なう。つまり、アクセルペダルの操作状態に関係なくアクセルを戻すように制御する。即ち、電子ガバナコントロールユニット12では、通常、アクセルペダルの踏み量信号を受けて、この踏み量に対応して電子ガバナ1Aを制御してエンジンの出力状態を調整する。しかし、この自動モードのシフト操作時には、踏み量信号に関係なく、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、アクセルを戻すように制御信号が出力されて、電子ガバナコントロールユニット12ではアクセルペダルの踏み量信号に代えてこのアクセル戻し信号によって、電子ガバナ1Aを制御するようになっている。

【0073】②アクセルが戻ったら、クラッチを切る。つまり、アクセルが戻ると（即ち、電子ガバナ1Aがアクセルが戻ったときに相当する状態になると）、電子ガバナコントロールユニット12からこれに応じた信号が出力されて、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、この信号を受けて、電磁式バルブ36Eに作動信号信号を出力して、電磁式バルブ36Eを作動させて、クラッチブ-ースタ2Aにエア圧を供給して、クラッチ2を離脱状態（切）にする。

【0074】③クラッチが切れたら、ギヤをニュートラルへ戻す。つまり、クラッチスイッチから、クラッチが切れたことに対応する信号が出力されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、この信号を受け、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA~MV Fのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、ニュートラル位位に戻される。

【0075】④ギヤがニュートラルへ戻ったら、目標変速段と車速とからクラッチの入出力時間の回転速度差が所定以内になるように、エンジンの回転数を制御する。つまり、トランスミッシンギヤセンサから、ギヤがニュートラルへ戻ったことに対応する信号が出力されると、電子ガバナコントロールユニット12では、この信号を受けて、目標変速段と車速とからエンジンの目標回転数を設定して、エンジン回転数センサ22から得られる実際のエンジンの回転数が目標回転数に近づくように電子ガバナ1Aを制御する。

【0076】⑤この一方で、ギヤを目標変速段へシフトする。つまり、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA~MV Fのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力されて、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、目標変速段へシフトされる。

⑥さらに、ギヤの目標変速段へのシフトが完了してエンジンの回転数が所要の状態に制御されたら、クラッチを接合する。つまり、セミ自動T/Mコントロールユニット11では、トランスミッシンギヤセンサから現在変速段を示す信号を受けて、この信号と指令信号とがら、ギ

ヤが目標変速段へシフトされたかを判断する。また、電子ガバナコントロールユニット12では、エンジン回転数センサ25から現エンジン回転数を示す信号を受けて、この信号と目標とするエンジン回転数とから、突エンジンの回転数が目標回転数に対して一定以内に近づいたかを判断する。そして、電子ガバナコントロールユニット12から、突エンジンの回転数が目標回転数に対して一定以内に近づくと、エンジン回転数を完了した旨の信号が出力される。セミ自動T/Mコントロールユニット11では、この信号を受けて、電磁式バルブ36Fに作動指令信号を出力して、電磁式バルブ36Fを作動させて、クラッチブースタ2Aのエア圧を除去して、クラッチ2を接合状態にする。

【0077】①クラッチの接合が完了したら、シフト操作を終えて、アクセル調整がアクセルペダルの操作状態に対応する通常の状態に戻す。つまり、クラッチスイッチチから、クラッチが接合したことに対応する信号が出力されると、セミ自動T/Mコントロールユニット11からの仮想的な踏み量信号の出力が終了されるとともに、電子ガバナコントロールユニット12では、アクセルペダルの踏み量信号に対応して電子ガバナ1Aを制御してエンジンの出力状態を調整する通常の制御状態に復帰する。

【0078】また、エマージェンシスイッチ23は、セミ自動T/Mコントロールユニット11の万一のフェイル時にそなえて設けられたもので、チェンジレバー4Aからの指令信号を、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介させずに、直接ギヤシフトユニット3Aに送る直接操作モードに切り替えるためのスイッチチである。

【0079】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置は、上述のように構成されているので、通常時には（つまり、緊急時を除いて）、例えば、図5〜7に示すようにして、変速機3のシフト動作が行なわれる。つまり、イグニッションキースイッチからの情報を受けて、エンジンの始動とともに、図5、6に示すように、このシフト動作が開始される。なお、シフト制御開始時には、制御フラグF1NFLGは1に設定され、制御フラグF1GEMGは0に設定されている。また、制御フラグF1Hは1に、制御フラグF1S、F1F、F1D、F1B、F1N、F1A、F1C1、F1C、F1R2は0に設定されている。なお、これらのフラグについては、後で説明する。

【0080】まず、図6に示すステップM20〜M31のステップの制御が行なわれるが、これらのステップは、クラッチの緊急ブレーキ時制御に関するものであり、通常は、これらのステップM20〜M31の中の所要のステップから、図5に示すステップ1に進んで、実質的にはこのステップ1から制御が開始される。つまり、ステップM20でブレーキペダルが踏み込まれてい

ステップM31で、制御フラグF1GEMGを0にセットして、図5に示すステップM1に進む。

【0086】車速（車輪速）が規定値以上でないならば、車輪はロック状態であり、クラッチの緊急ブレーキ時制御を継続させる必要があるので、上述と同様に、まず、ステップM24で、クラッチペダル6が操作されていると判断されない限りは、ステップM25に進んで、クラッチの緊急ブレーキ時制御、つまり、クラッチペダル6に係わらずに、クラッチ切信号（クラッチ接信部2の結合を解除する指令信号）が緊急ブレーキ時制御部11Eから出力される。そして、ステップM26で、制御フラグF1GEMGを1にセットしてリターンする。勿論、ステップM24で、クラッチペダル6が操作されていると判断されたら、上述同様に、緊急ブレーキ時制御を解除する。

【0087】一方、緊急ブレーキ時制御を行なっているときに、ブレーキペダルの踏み込が解除されると、ステップM20からステップM27を経てステップM28へ進んで、車速（車輪速）が規定値以上かを判断する。車速（車輪速）が規定値以上ならば、車輪はロック状態でないとして判断でき、クラッチの緊急ブレーキ時制御は不要であるので、ステップM30に進んで、上述と同様に、クラッチペダル6の操作に対応してクラッチが断接されるように、クラッチ接信部（クラッチペダル6に）応じて結合可能な状態にする信号である）が緊急ブレーキ時制御部11Eから出力される。そして、ステップM31で、制御フラグF1GEMGを0にセットして、図5に示すステップM1に進む。

【0088】車速（車輪速）が規定値以上でないならば、車輪はロック状態であり、クラッチの緊急ブレーキ時制御を継続させる必要があるので、ステップM28からステップM29へ進む。ステップM29では、ステップM24と同様に、クラッチペダル6が操作されているかが判断される。クラッチペダル6が踏み込まれていない限りは、緊急ブレーキ時制御が必要であり、ステップM25に進んで、クラッチの緊急ブレーキ時制御、つまり、クラッチペダル6に係わらずに、クラッチ切信部（クラッチ接信部2の結合を解除する指令信号）が緊急ブレーキ時制御部11Eから出力される。そして、ステップM26で、制御フラグF1GEMGを1にセットしてリターンする。勿論、ステップM24で、クラッチペダル6が操作されていると判断されたら、上述同様に、緊急ブレーキ時制御を解除する。

【0089】以下、図5に戻って、ステップM1以降を説明する。まず、ステップM1では、手動・自動切替スイッチ（自動変速選択スイッチ）5が操作されたか（さわられたら）どうかを判断される。手動・自動切替スイッチ5が操作されなければ、ステップM13に進んで、制御フラグF1NFLGが1かどうかを判断する。運転操作の開始時には、制御フラグF1NFLGは1に設定

されているので、ステップM13から、ステップM14に進む。

【0090】ステップM14では、制御フラグF1NFLGが0の場合だけ、切替ブザー13Aに指令信号を出カして、ブザー（ピッ音）を鳴らせるが、ここでは、制御フラグF1NFLGは1なので、ブザーを鳴らさずに、ステップM15に進む。ステップM15では、ディスプレイユニット13の自動変速インジケータランプを消灯させる。続く、ステップM16では、フィンガー変速ルーチンを実行しながらフィンガー変速制御を行なうて、ステップM17では、制御フラグF1NFLGを1にして、初期ステップに帰る。

【0091】そして、この状態から、手動・自動切替スイッチ5が操作されると、ステップM1の判断で、ステップM2に進んで、制御フラグF1NFLGが1かどうかを判断する。この時には、制御フラグF1NFLGは1になっているので、ステップM3に進む。ステップM3では、車速が所定値（ここでは、30km/h）以上あるかどうかを判断される。

【0092】車速が所定値以上なければ、フィンガー変速制御のままであり、ステップM14に進んで、ステップM15、M16、M17の各ステップにより、フィンガー変速制御及びこれに関する動作を執行する。車速が所定値以上あれば、ステップM4に進んで、自動シフトモードの設定条件である、現在の変速段が4速（4th）以上であるかどうか（即ち、変速段が4〜7速のいずれかに設定されているかどうか）を、トランスミッションギヤセンサの信号に基づいて判断する。

【0093】現在の変速段が4速以上でなければ、ステップM14に進み、制御フラグF1NFLGは1なので、ブザー13Aを鳴らさずに、ステップM15に進む。そして、上述と同様に、ステップM15で、ディスプレイユニット13の自動変速インジケータランプを消灯させ、ステップM16で、フィンガー変速ルーチンを実行しながらフィンガー変速制御を行なって、ステップM17で、制御フラグF1NFLGを1にして、初期ステップに帰る。

【0094】現在の変速段が4速以上でならば、ステップM5に進み、自動シフトモードの解除条件である、クラッチペダル（C/L）が踏み込まれているかどうかについて判断される。クラッチペダル（C/L）が踏み込まれていると、ステップM14に進み、上述と同様に、ステップM15〜ステップM17を行なって、初期ステップに帰る。

【0095】クラッチペダル（C/L）が踏み込まれていなければ、ステップM6に進み、自動シフトモードの設定条件である、チェンジレバー位置がS、U（UP）、D（DOWN）のいずれかになっているかどうかを判断される。チェンジレバー位置がS、U（UP）、D（DOWN）のいずれかになっていなければ、ステッ



プM14に進み、上述と同様に、ステップM15、M16、M17を行なって、初期ステップに帰る。

【0096】チェンジレバー位置がS、U(UP)、D(DOWN)のいずれかになっていれば、ステップM7に進み、エンジン回転数が所定値(600rpm)以下かどうか判断される。エンジン回転数が所定値以下ならば、ステップM8に進んで、切替ブザー13Aに指令値を出し、エンジン回転数を鳴らしてエンジンの回転数を警告する。エンジン回転数が所定値以下でなければ、このような警告は行なわない。

【0097】そして、何れの場合も、ステップM9に進んで、ディスプレイユニット13の自動変速インジケータランプを点灯させ、続くステップM10で、制御フラグF1NFLGが1の場合には、切替ブザー13Aに指令値を出し、ブザー(ビップ)を鳴らせることで、自動シフトモードに切り換わったことをドライバに知らせる。

【0098】そして、ステップM11に進んで、自動変速ルーチンを実行しながら自動変速制御を行なって、ステップM12では、制御フラグF1NFLGを0にして、初期ステップに帰る。この後、手動・自動切替スイッチ5が操作されなければ、制御フラグF1NFLGは0なので、ステップM11からステップM13を経て、ステップM19に進む。ステップM19では、車速が所定値(ここでは、30km/h)以上あるかどうか判断される。車速が所定値以上なければ、ステップM18に進んで、切替ブザー3Aに指令値を出し、フィングー変速に切り替えるようにブザー(ビップ)を鳴らして警告する。車速が所定値以上あれば、このような警告は行なわない。この後、ステップM4に進んで、さらに、ステップM5、M6、M7(M8)を経て、ステップM9、M10、M11、M12で自動シフトモードにかかると動作を行なうか、又は、ステップM4、M5、M6のいずれかのステップから、ステップM14に進んで、ステップM14、M15、M16、M17で手動シフトモードのフィングー変速にかかると動作を行なう。このときには、制御フラグF1NFLGが0なので、ステップM14で、切替ブザー13Aに指令値を出し、ブザー(ビップ)を鳴らせることで、手動シフトモードに切り換わったことをドライバに知らせる。

【0099】そして、自動シフトモードのときに、即ち、制御フラグF1NFLGが0のときに、手動・自動切替スイッチ5が操作されると、ステップM1からステップM2に進んで、ステップM2でNオールトを経て、ステップM14に進んで、ステップM14、M15、M16、M17で手動シフトモードのフィングー変速にかかると動作を行なう。このときにも、制御フラグF1NFLGが0なので、ステップM14で、切替ブザー13Aに指令値を出し、ブザー(ビップ)を鳴らせることで、手動シフトモードに切り換わったことをド

ップF62、F70を経てステップF71に進んで、目標変速段SNCとして2速(2nd)を設定して、ステップF64に進んで、電磁バルブMVA~MVVFのうちのいずれかに対応する指令値を出し、この2速指令時には、シフト力が大きくなるように、電磁式3ウェイバルブ36Cに、連通状態になるような指令値を出し、する。

【0106】ついで、ステップF65に進んで、フラグFSを1に設定して、ステップF66で、実際の変速段検出番号に基づいて、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しいかどうか判断されて、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなければ、リターンする。なお、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなることは、シフトが完了したことに相当する。

【0107】そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F70、F64、F65、F66のステップが繰り返されて、シフト指令が実行される。こうして、2速へのシフトが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF67に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出し、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を放く。

【0108】さらに、ステップF68でフラグFHを0にして、ステップF69でフラグFSを0にして、リターンする。また、停止時に、SポジションからDOWNポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステップF62、F70、F72を経てステップF73に進んで、目標変速段SNCとして1速(1st)を設定して、ステップF64に進んで、電磁バルブMVA~MVVFのうちのいずれかに対応する指令値を出し、この1速指令時には、シフト指令が実行される。1速へのシフトが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF67に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。そして、ステップF69でフラグFSを0にして、リターンする。

【0110】ただし、チェンジレバー4AがUPポジション又はDOWNポジションに切り替えられたが、シフト

ト動作の完了前に、チェンジレバー4AがSポジションへ戻ってしまったときには、フラグFSが1であるので、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61を経て、ステップF74に進んで、このステップF74からステップF75に進み、目標変速段SNCとしてニュートラル値Nを設定して対応する番号を電磁バルブMVA~MVVFのうちのいずれかに出力する。

【0111】さらに、ステップF76に進んで、変速段SNRRが目標変速段SNC(ここではニュートラル値N)と等しいかどうか判断されて、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなければ、リターンする。そして、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F74、F75、F76のステップが繰り返されて、ニュートラルへのシフトが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF76から、ステップF77に進んで、フラグFSを0にして、リターンする。

【0112】また、停止時に、NポジションからRポジションに切り替えられると、ステップF61から、ステップF62を経てステップF63に進んで、目標変速段SNCとしてリバースRを設定して、ステップF64に進んで、対応する番号を電磁バルブMVA~MVVFのうちのいずれかに出力する。ついで、ステップF65に進んで、フラグFSを1に設定して、ステップF66で、実際の変速段検出番号に基づいて、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しいかどうか判断されて、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなければ、リターンする。

【0113】そして、Rポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F63、F64、F65、F66のステップが繰り返されて、リバースへのシフトが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF66から、ステップF67に進んで、上述と同様に、チェンジレバー4Aの反力を除去する。そして、ステップF68でフラグFHを0に、ステップF69でフラグFSを0にして、リターンする。

【0114】勿論、この途中に、チェンジレバー4AがNポジションへ戻されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F61、F62、F70、F72、F74を経て、ステップF75に進んで、目標変速段SNCとしてニュートラルNを設定して対応する番号を電磁バルブMVA~MVVFのうちのいずれかに出力する。そして、前述と同様に、変速段SNRRが目標変速段SNC(ここではニュートラル値N)と等しくなると、ステップF76から、ステップF77に進んで、フラグFSを0にして、リターンする。

【0115】チェンジレバー4AがRポジションに切り替えられたが、シフト動作の完了前に、チェンジレバー4AがNポジションへ戻されてしまったときには、上述

と同様に動作する。このステップF75のニュートラルへのシフト後には、反力を除去するステップやフラグFHを0にするステップが設けられていないので、UP、DOWN、Rの各ポジションへのシフトが完了しない限り、クラッチを踏み続けている間は、次の制御サイクルで、ステップF3で「Yoo」と判断されて、ステップF4に進んで、このステップF4で反力を付与しうる値が出力される。したがって、クラッチを踏み続けながら、再び、UP、DOWN、Rの各ポジションへシフトしようとする場合には、上述と同様に、反力を付与される。勿論、UP、DOWN、Rの各ポジションへのシフトが完了すると、上述のように、ステップF67で、フラグFHが0にされるので、ステップF4に進まず、反力を付与しうる値が出力されない。したがって、この時には、クラッチを踏み続けながら、再び、UP、DOWN、Rの各ポジションへシフトしようとしても、反力が付与されない。

【0116】このようにして、変速段が2速又は1速の前進位置、又は、リバース（後退位置）にシフトされて、クラッチペダルの踏込を止めてクラッチ2を接続状態にしなから、車両の走行を開始すると、車両は、この設定された変速段のまま走行する。また、クラッチペダルの踏込を止めたことで、ステップF2からステップF60に進むと、フラグFHを1に切り替えて、チェンジレバー4Aに反力を付与しうる状態にする。

【0117】そして、車速が所定値以上の走行状態で、ドライバがクラッチペダルを踏み込むと、前述と同様に、ステップF1、F2から、ステップF3を経て、ステップF4に進んで、チェンジレバー4Aに反力を付与する。これにより、前述と同様に、チェンジレバー4Aを操作すると、ドライバは適当な操作反力を受けて、シフト操作をしている感触を得られる。

【0118】そして、チェンジレバー4Aのポジションに応じて、シフト動作が行なわれる。つまり、ステップF5で、車両が走行状態であると判断されて、ステップF6に進む。チェンジレバー4Aは、走行時には通常Sポジションであるので、このSポジションのままでは、ステップF6から、ステップF50へ進む。

【0119】このステップF50では、フラグFUが1が判断する。このフラグFUは、シフトアップ操作指令を開始したがまだシフト操作が完了していないときとされ、そうでないときには0とされる。シフトアップ操作中でなければ、このフラグFUは0であり、ステップF51へ進む。このステップF51では、フラグFDが1が判断する。このフラグFDは、シフトダウン操作指令を開始したがまだシフト操作が完了していないときに1とされ、そうでないときには0とされる。シフトダウン操作中でなければ、このフラグFDは0であり、ステップF52へ進む。

【0120】このステップF52では、フラグFBが1

で、ステップF18で、現変速段SNRRが目標変速段SNCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、現変速段SNRRが目標変速段SNCになっていないので、リターンする。

【0125】そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F10、F11、F12、F13、F14、F15、F16、F17、F18のステップが繰り返され、シフト指令が実行される。シフトアップが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF18から、ステップF19に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出力して、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を抜く。

【0126】そして、ステップF20でフラグFHを0にして、ステップF21でフラグFUを0にして、さらに、ステップF22でフラグFNを0にして、リターンする。一方、このUPポジションに操作される前に、NポジションからSポジションへの操作が行なわれていれば、フラグFNが1とされ、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9を経て、ステップF10からステップF23に進んで、前述のフラグFBが1であるかが判断される。また、最適シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF78からステップF23に進んで、前述のフラグFBが1であるかが判断される。

【0127】シフト操作指令が行なわれていなければ、ステップF24に進んで、現在の走行状態に最適な変速段SNBを車速情報等から演算する。この最適な変速段SNBには、シフトアップ時には、所要のエンジン回転数域内（この例では、600rpm以上で2300rpm以下）で、最上の変速段SNmaxが設定される。つまり、エンジン回転数域内の下限回転数600rpm以上かつ、最上の変速段SNmaxが設定されるのである。

【0128】そして、続くステップF25では、最適変速段SNBを、目標変速段SNCに設定する。さらに、ステップF26で、目標変速段SNCへのシフト指令を行なう。つまり、電磁バルブMVA～MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。そして、ステップF27でフラグFBを1に設定し、ステップF28でフラグFUを0に設定し、ステップF29でフラグFDを0に設定する。そして、ステップF30で、現変速段SNRRが目標変速段SNCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、現変速段SNRRが目標変速段SNCになっていないので、リターンする。

【0129】そして、UPポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、

F9、F10、F23、F24、F25、F26、F27、F28、F29、F30のステップが繰り返され、シフト指令が実行される。シフトが完了して、変速段SNRRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF30から、ステップF31に進んで、前述と同様に、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出力して、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を抜く。

【0130】そして、ステップF32でフラグFHを0にして、ステップF33でフラグFBを0にして、さらに、ステップF34でフラグFNを0にして、リターンする。また、走行時に、チェンジレバー4AがSポジションからDOWNポジションに切り替えられると、ステップF6から、ステップF7、F9、F35を経てステップF36に進んで、フラグFNが1であるかが判断される。

【0131】通常は、フラグFNが0なので、ステップF79に進んで、最適シフトスイッチ26がオンであるかが判断され、最適シフトスイッチ26がオンでなければ、ステップF37に進み、最適シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF23に進む。ステップF37に進むと、前述のフラグFDが1であるかが判断される。

【0132】チェンジレバー4Aが切り替えられてはじめての制御サイクルでは、まだ、シフト操作指令が行なわれていないので、フラグFDは1でないで、ステップF38に進んで、現変速段SNRRが1速（1st）であるかが判断される。現変速段SNRRが1速（1st）であれば、もうこれ以上はシフトダウンできないので、ステップF8に進んで、警報ブザー14を鳴らして、警告する。当然、変速指令は行なわない。

【0133】現変速段SNRRが1速（1st）でなければ、ステップF39に進んで、現変速段SNRRよりも一段下の変速段SNRR-1を、目標変速段SNCに設定する。そして、続くステップF40で、目標変速段SNCにシフトダウンしてもエンジンがオーバーランしないかを判断する。この判断は、現車速と目標変速段SNCとからシフトダウン後のエンジン回転数を算出して、これをオーバーラン限界値と比較することで行なえる。

【0134】この判断で、オーバーランするとされると、ステップF8に進んで、警報ブザー14を鳴らして警告して、変速指令は行なわない。オーバーランしないとなると、ステップF41に進んで、シフトダウン指令を行なう。つまり、電磁バルブMVA～MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。さらに、ステップF42で、フラグFDを1に設定し、ステップF43で、フラグFUを0に設定し、ステップF44で、フラグFBを0に設定する。そして、ステップF45で、現



変速段SNRが目標変速段SNCになったかを判断するが、シフト指令開始時には、まだ、現変速段SNRが目標変速段SNCになっていないので、リターンする。

【0135】そして、DOWNポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35、F36、F37、F38、F39、F40、F41、F42、F43、F44、F45のステップが繰り返されて、シフト指令が繰り返される。シフトダウンが完了して、変速段SNRが目標変速段SNCと等しくなると、ステップF45から、ステップF46に進んで、チェンジレバー4Aの反力を除去する。即ち、セミ自動T/Mコントロールユニット11から制御信号を出して、電磁式3ウェイバルブ36Aを排出状態にして反力付与機構27を解除させてチェンジレバー4Aの反力を抜く。

【0136】そして、ステップF47でフラグFHを0にして、ステップF48でフラグFDを0にして、さらに、ステップF49でフラグFNを0にして、リターンする。一方、このDOWNポジションに操作される前に、NポジションからSポジションへの操作が行なわれていれば、フラグFNが1とされ、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35を経て、ステップF36からステップF23に進む。また、最速シフトスイッチ26がオンであれば、ステップF78からステップF23に進む。そして、前述のUPポジションへの操作時と同様なステップが実行される。

【0137】つまり、ステップF23で、前述のフラグFBが1であるかが判断され、シフト操作指令が行なわれていなければ、ステップF24に進んで、現在の走行状態に最適な変速段SNBを車速情報等から演算する。この最適な変速段SNBには、シフトアップ時には、所要のエンジン回転数域内（この例では、600rpm以上で2300rpm以下）で、最下の変速段S<sub>Nmin</sub>が設定される。つまり、エンジン回転数域内の下限回転数2300rpm以下の範囲で、最下の変速段S<sub>Nmin</sub>が設定されるのである。

【0138】そして、続く、ステップF25で、最適変速段SNBを、目標変速段SNCに設定する。さらに、ステップF26で、目標変速段SNCへのシフト指令を行なう。つまり、電磁バルブMVA～MV Fのうちのいずれかに対応する指令信号を出力する。そして、ステップF27でフラグFBを1に設定し、ステップF28でフラグFUを0に設定し、ステップF29でフラグFDを0に設定する。そして、ステップF30で、現変速段SNRが目標変速段SNCになったかを判断して、現変速段SNRが目標変速段SNCになっていないければ、リターンする。

【0139】そして、DOWNポジションが保持されると、ステップF1、F2、F3、F4、F5、F6、F7、F9、F35、F36、F23、F24、F25、

【0144】また、チェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ切替操作を行なおうとするときに、切替操作の開始後に誤操作したと気付いたら、シフト完了前にチェンジレバー4Aを戻せば、ニュートラルへ戻されるので、この後で、チェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ操作すると、最適変速段SNBへシフトされる。

【0145】この場合以外にも、ニュートラルの状態からチェンジレバー4AをUPポジション又はDOWNポジションへ操作すると、最適変速段SNBへシフトされるので、変速段の選択ミスを回避できる。次に、自動シフトモードの制御の一例を図8のフローチャートを参照して、具体的に説明する。

【0146】図8に示すように、まず、ステップA1で、各センサやスイッチ類からの信号をセミ自動T/Mコントロールユニット11及び電子ガバナコントロールユニット12に入力する。次のステップA2～A6で、ブレーキペダルの踏込時と、ブレーキペダルは踏み込んでいるが排気ブレーキが作動状態にある時と、ブレーキペダルも踏み込まれずに排気ブレーキも作動状態になっている時との、3種の走行状態に応じて、それぞれ、変速シフトマップMAPを設定する。

【0147】つまり、ステップA2で、ブレーキペダルが踏み込まれているかが判断され、ブレーキペダルが踏み込まれていれば、ステップA3に進んで、マップmap3を変速シフトマップMAPに設定する。ブレーキペダルが踏み込まれていないければ、ステップA2からステップA4へ進んで、排気ブレーキがオン状態かが判断され、排気ブレーキがオン状態ならば、ステップA5に進んで、マップmap2を変速シフトマップMAPに設定する。

【0148】排気ブレーキがオン状態でなければ、通常変速時マップmap1を変速シフトマップMAPに設定するが、ここでは、この自動変速モードの際にチェンジレバー4Aが操作されると、変速シフトマップMAPを変更する。つまり、通常変速時シフトマップmap1としてマップmap1N、map1P、map1Eとが用意されており、マップmap1Nが標準的なシフトマップ（ノーマルシフトマップ）であるのに対して、マップmap1Pはこのノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジンの高回転域を利用して大きなエンジン出力を得られるようにしたパワーシフトマップであり、マップmap1Eはノーマルシフトマップmap1Nよりもエンジンの低回転域を利用して経済的にエンジンを運転しうるようにしたエコノミーシフトマップである。

【0149】そして、自動変速モードに切り換わった際には、まず、ノーマルシフトマップmap1Nが通常変速マップmap1とされるが、シフトアップの操作が行なわれると、通常変速マップmap1はこれよりもエコノミー側に切り替えられ、シフトダウンの操作が行な

れると、通常変速マップmap1はこれよりもパワー側に切り替えられるようになっている。

【0150】つまり、自動変速モードに切り換わった際には、まず、ノーマルシフトマップmap1Nが通常変速時シフトマップmap1とされるが、この後、ステップA33の判断で、シフトアップの操作が行なわれるとされると、ステップA6へ進んで、ノーマルシフトマップmap1Nよりもエコノミー側のシフトマップを変速シフトマップMAPに設定する。また、ノーマルシフトマップmap1Nの状態で、ステップA33からステップA34に進んで、このステップA34の判断で、シフトダウンの操作が行なわれているとされると、ステップA35へ進んで、パワー側のシフトマップを変速シフトマップMAPに設定する。

【0151】なお、ステップA6、A35中には、map1（E）、map1（P）と記述しているが、map1（P）は、通常変速時シフトマップmap1として現に設定されているものよりも1段パワー側のシフトマップを意味しており、map1（E）は、通常変速時シフトマップmap1として現に設定されているものよりも1段エコノミー側のシフトマップを意味している。

【0152】例えば、現在、通常変速時シフトマップmap1がノーマルシフトマップmap1Nであれば、map1（P）は、これよりも1段パワー側のパワーシフトマップmap1Pを示し、map1（E）は、これよりも1段エコノミー側のパワーシフトマップmap1Eを示す。また、現在設定されている通常変速時シフトマップmap1がエコノミーシフトマップmap1Eであれば、map1（P）は、これよりも1段パワー側のノーマルシフトマップmap1Nを示し、現在設定されている通常変速時シフトマップmap1がパワーシフトマップmap1Pであれば、map1（E）は、これよりも1段エコノミー側のノーマルシフトマップmap1Nを示すことになる。

【0153】変速シフトマップMAPがパワー側のシフトマップに切り替えられると、車速及びエンジン負荷（アクセル操作口）にもよるが、シフトダウンされることになり、エンジンが、出力の大きい高回転域を用いるようになる。また、変速シフトマップMAPがエコノミー側のシフトマップに切り替えられると、車速及びエンジン負荷（アクセル操作口）にもよるが、シフトアップされることになり、エンジンが、燃料消費の少ない低回転域を用いられるようになる。

【0154】そして、この後チェンジレバー4Aが操作されなければ、設定されたシフトマップMAPがそのまま継続される。このようにして、変速シフトマップMAPに設定されたら、ステップA7に進んで、この変速シフトマップMAPに基づいて、アクセルペダル踏込口及び車速から目標変速段SNCを設定する。

【0155】次のステップA8で、シフトが必要かが判

断される。例えば、現変速段SNRと目標変速段SNCとを比較して、これらが異なればシフトが必要と判断することができる。シフトが必要ないなら、現変速段SNRが最速な状態なので、リターンするが、シフトが必要ならば、ステップA9に進んで、シフト制御を開始する。

【0156】まず、ステップA9～A12で、アクセルペダルの操作状態に関係なくアクセルを戻すように制御する。即ち、ステップA9で、フラグFAC1が0であるかを判断する。このフラグFAC1は、アクセル戻し制御が完了すると1とされるが、シフト制御開始時には、0とされており、ステップA10に進む。このステップA10では、電子ガバナコントロールユニット12から、アクセル戻し信号を出力して、電子ガバナ1Aの制御を行なう。これは、ステップA11で、アクセル戻しが完了したと判断するまで行なわれる。

【0157】アクセル戻しが完了すると、ステップA12で、フラグFAC1を1にして、ステップA13～A16で、クラッチを連断する。即ち、ステップA13で、フラグFCR1が0であるかを判断する。このフラグFCR1は、クラッチの連断が完了すると1とされる。続くステップA14では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から電磁式バルブ36Eに作動指令信号を出力する。これにより、電磁式バルブ36Eが作動して、クラッチブラス2Aにエア圧を供給して、クラッチ2を離脱状態にする。

【0158】そして、ステップA15で、クラッチを連断(切)が完了したと判断したら、ステップA16で、フラグFCRを1にして、ステップA17～A20で、ギヤをニュートラルへ戻す。即ち、ステップA17で、フラグFGN1が0であるかを判断する。このフラグFGN1は、ギヤのニュートラルへの戻しが完了すると1とされる。続くステップA18では、セミ自動T/Mコントロールユニット11から、ギヤシフトユニット3Aの電磁バルブMVA～MV Fのうちの所要の電磁バルブへ作動信号が出力される。これにより、変速機本体3のギヤ機構の噛合状態が、ニュートラル位置に戻される。

【0159】ステップA19で、ギヤのニュートラルへの戻しが完了したと判断したら、ステップA20で、フラグFGNを1にして、ステップA21で、電子ガバナコントロールユニット12から、電子ガバナ1Aに所要のエンジン回転数になるように制御信号を出力する。つまり、目標変速段と実速とからエンジンの目標回転数を設定して、エンジン回転数センサ22から得られる実際のエンジンの回転数が目標回転数に近づくように電子ガバナ1Aを制御する。

【0160】そして、ステップA22～A25で、ギヤをニュートラルへ戻す。即ち、ステップA22で、フラグFSNCが0であるかを判断する。このフラグFSNCは、ギヤの目標変速段へのシフトが完了すると1とさ

ッチブラス2Aの構造の複雑化やその制御の複雑化を回避できるようになり、装置のコスト低減と、信頼性の向上とに寄与しうる利点がある。

【0165】また、本チェンジレバー4Aが前述のような1型シフトパターンに設定されているので、従来のH型シフトパターンのものに比べて、以下のような利点がある。つまり、一般的な手動チェンジレバーに採用されているH型シフトパターンのチェンジレバーでは、各変速段に応じたポジションが設定されている。本装置では、前進7段と後進1段とがあるもので、もしも、H型シフトパターンのものを用いれば、8つのポジションを必要とする。したがって、手動チェンジレバーの部分の構造が複雑化や大型化し易く、また、シフト時に操作し難い。

【0166】また、手動シフトモードと自動シフトモードとを切り替えるようにすることを考えると、H型シフトパターンのものでは、自動シフトモード時に、変速段のシフトに伴って、チェンジレバーもシフトしなくては、チェンジレバーと変速段とが整合しなくなり、不具合をきたす。つまり、自動シフトモードから手動シフトモードへ切り替えたときに、チェンジレバーと変速段とが整合しないと、ドライバが現変速段を誤認識し易くなり、この点でもシフト操作上の不具合を招く。そこで、自動シフトモードのシフトに伴ってチェンジレバーをシフトする機構を備える必要が生じるが、このような機構は、手動チェンジレバーの部分の構造を一層複雑化して、大幅なコスト増を招きやすい。

【0167】これに対して、本装置の1型シフトパターンのチェンジレバー4Aでは、実質的なシフトポジションは、R(リバース)とUP(シフトアップ)とDOWN(シフトダウン)との3つであり、手動チェンジレバーの一部分の構造が簡素になり、小型化し易い。このため、シフト操作が容易である。また、シフト操作時以外には、チェンジレバー4Aは、N(ニュートラル)又はS(走行)のポジションにあり、選択されている変速段位置は、ディスプレイユニット13から認識できる。自動シフトモード時には、変速段のシフトに伴って、ディスプレイユニット13の表示が切り替えられる。

【0168】したがって、自動シフトモードから手動シフトモードへ切り替えたときに、チェンジレバー自体を動かす必要がなく、チェンジレバーと変速段とが整合しないといった不具合は解消されて、ドライバは現変速段を適切に認識しながら、手動シフトに移ることができるのである。また、手動・自動切替スイッチ5は少なくとも操作時以外には、常に一定の状態に保持されるので、例えば、手動・自動切替スイッチ5を操作しないで、他の手段で自動シフトモードから手動シフトモードに切り替わった場合にも、手動・自動切替スイッチ5を特別に駆動することなく、手動・自動切替スイッチ5の状態と、実際のシフトモードとが整合しないような不具合を

回避できる。そして、ディスプレイユニット13の表示を見ながら、ドライバは現シフトモードを容易に認識しながら、運転できる。

【0169】さらに、手動シフトモード時に、最速シフトスイッチ26をオンに入れた状態で、チェンジレバー4AをUPポジションに入れば、所要のエンジン回転数域内(つまり、600rpm以上)のエンジンの安定した回転が確保される範囲で、最も高い変速段S Nmaxへの飛び越しシフトも可能となり、逆に、最速シフトスイッチ26をオンに入れた状態で、チェンジレバー4AをDOWNポジションに入れば、所要のエンジン回転数域内(つまり、2300rpm以下)のエンジンの安定した回転が確保される範囲で、最も低い変速段S Nminへの飛び越しシフトも可能となる。このように、1型シフトパターンでありながら、飛び越しシフトができるので、ドライバのシフト操作の選択の範囲が広がって、ドライバが好みのシフトチェンジを行なえる利点がある。

【0170】また、自動シフトモード時に、チェンジレバー4AをUPポジションに入れば、変速シフトマップMAPがエコノミー側のシフトマップに切り替えられて、車速及びエンジン負荷(アクセル操作量)にもよるが、シフトアップされることになり、エンジンを低回転域に保ちながら、燃料消費の少ない走行パターンを選ぶことができる。

【0171】逆に、自動シフトモード時に、チェンジレバー4AをDOWNポジションに入れば、変速シフトマップMAPがパワー側のシフトマップに切り替えられて、車速及びエンジン負荷(アクセル操作量)にもよるが、シフトダウンされることになり、エンジンを高回転域に保ちながら、大きなエンジン出力を使いながらの走行パターンを選ぶことができる。

【0172】このように、本セミオートマチック式変速機装置では、ドライバが、走行中に車両の走行環境等に応じて、ある期間だけスポーツ走行を選んだりエコノミー走行を選んだりすることが容易で且つ速やかに行なえるようになり、自動変速走行時のドライブをより快適に行なうことができるのである。また、手動シフトモード時に、チェンジレバー4Aを操作すると、クラッチペダル6が踏み込まれていることを条件にシフト制御の信号が出力されチェンジレバー4Aに反力が付与されるようになっている。クラッチペダル6が踏み込まれていないと、シフト制御の信号は出力されず、チェンジレバー4Aに反力が付与されない。このため、クラッチ2の保証が図れるとともに、ドライバが、チェンジレバー4Aに反力が付与されないことで、シフト操作が受け入れないことを認識できる。

【0173】また、クラッチペダル6が踏み込まれていないときには、UP又はDOWN又はRにチェンジレバー4Aをシフトすると、UP又はDOWN又はRに近い所



定のポジションからチェンジレバー4 Aに反力が付与されるので、ドライバが、シフト操作が受け入れられていることを認識できる。さらに、このチェンジレバー4 Aでシフト指令した変速段へのシフトが完了すると、チェンジレバー4 Aに反力が除去されるので、ドライバは、シフト操作が完了したことを認識できる。

【0174】また、走行中に、このシフト操作の途中で、シフト指令した変速段へのシフトが完了する前に（即ち、チェンジレバー4 Aの反力が除去される前に）、チェンジレバー4 AをUP又はDOWNからS又はNに戻すと、変速段がN（ニュートラル）に戻り、この後、チェンジレバー4 Aを再びUP又はDOWNにシフトすると、最適な変速段にシフトされる。このため、変速シフトの誤った指令を速やか且つ適切に回避できる。

【0175】さらに、このようなチェンジレバー4 Aの指令は、電気信号で出力されるので、チェンジレバー4 Aに付設される、信号を発生するための接点等の設定いかんで、チェンジレバー4 Aを僅かにシフトしただけでも、所望の指令を出力できるようになり、制御応答性を高めることができる。なお、目標変速段へのシフト時に、大きなシフト力を要する場合にだけ、シフト力が大きくされて、大きなシフト力を要さない場合には、シフト力が普通の大さに設定されるので、シフト力をあまり要さない高変速段へのシフト時に、シンクロリングやチャンファの磨耗等が抑制され、特に、この装置では、チェンジレバー4 Aの操作に対する応答性を高められるので、例えば大きなシフト力を要する変速段にチェンジレバー4 Aが操作された信号を受けてから、シフト力の切替をするように設定しても、シフト操作に間に合わせることで、上記の効果を確実に得られる。

【0176】また、制御系統が万一フェイルした時など、電磁式バルブ36 Eが作動してクラッチブラスタ2 Aにエア圧が供給されてクラッチ2の隙隔状態のままになったような緊急時にも、切替スイッチ5を手動シフトモードに設定するだけで、容易に、電磁式バルブ36 Dを通じてクラッチブラスタ2 Aのエア圧が除去されて、クラッチ2が隙隔状態（切）になる。このため、この後にも、手動シフトにより、シフト操作することができ

る。

【0177】また、セミ自動T/Mコントロールユニット11等が万一フェイルした時には、エマージェンシイッチ23を通じて、チェンジレバー4 Aからの指令信号を、セミ自動T/Mコントロールユニット11を介させずに、直接ギヤシフトユニット3 Aに送る直接操作モードに切り替えることができるので、このような場合にも、シフト操作の途が確保されている。

【0178】そして、ドライバがパニッック状態であつて、車両が減速してもクラッチペダル6を踏まないような緊急ブレーキ（パニッックブレーキ）操作時には、緊急

ブレーキ時制御部11 Eにより、自動的にクラッチ機構2が接合を解除されて、エンジン停止が回避される。このため、緊急時にも速やかな車両の操縦を行なえる。特に、車両の減速度に基づいて緊急ブレーキ時制御の開始を判断するので、急制動が確実に実行されたうえで、クラッチ機構の切り離しが行なわれて、エンジンブレーキを有効にはたからせて所望の減速を得ながら、エンジン停止を回避することができる。

【0179】また、緊急のクラッチ制御の継続が必要なとなると、この制御を速やかに終えて、通常のクラッチ制御に復帰するので、通常のクラッチ操作性を損なわずに、パニッックブレーキ時のエンジン停止回避を実現でき

る。なお、この実施例では、変速段が前述7段に設定されているが、勿論、本変速機装置の変速段はこれに限定されるものでない。また、この実施例では、第4速以上を変速段の高変速（つまり、自動シフトモードの可能な領域）に設定しているが、これも、変速機の変速しうる段数や、エンジン特性や車両特性に応じて、変速段の高変速（自動シフトモードの可能な領域）を限々設定しうることは、言うまでもない。

【0180】そして、この実施例では、2速指令時にだけ、電磁式3ウェイバルブ36 Cを連通状態になるようにして、高圧エアによってシフト力が大きくなるようにしているが、このシフト力を大きくする制御は、シフト駆動負荷の大きい変速指令の際に行なうようにするもので、2速指令時に限定されるものでない。また、例えば2速指令時でも、よりシフト駆動負荷の大きいシフトダウンによる2速指令時にだけ、高圧エア等によってシフト力が大きくなるようにしてもよい。

【0181】また、本実施例のエア圧（空気圧）に代えて、油圧等の他の流体圧を利用しててもよい。

【0182】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置によれば、車両用エンジンの出力部に設けられたクラッチ機構と、クラッチペダルの作動に応じて該クラッチ機構を断接駆動するとともに、電気信号に応じて作動して該クラッチ機構を断接駆動するクラッチ用アクチュエータと、該クラッチ機構を介して該エンジンから入力される駆動トルクによる回転速度を複数の変速段で変速しうるギア機構をそ

なえた変速機と、電気信号に応じて作動して該変速機のギヤ機構の噛合状態を切り替へながら該変速段を所要の状態にシフトするギヤシフト用アクチュエータと、該変速段を手動でシフトする手動シフトモードと、該変速段を自動的にシフトする自動シフトモードとを、選択的に切り替へるための手動・自動選択操作手段と、該変速段を手動シフトするための操作を行なう操作手段であつて、該操作に応じた信号を出力するシフト操作手段と、該エンジンの負荷状態を検出するエンジン負荷検出手段と、該車両の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

該手動・自動選択操作手段、該シフト操作手段及び該走行状態検出手段からの信号に基づいて、該クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ指令信号を出力して、遠隔操作による手動変速制御を行なう、手動変速用遠隔操作制御部と、該自動シフトモードが選択されると、該エンジン負荷検出手段及び該走行状態検出手段からの検出信号に応じて、変速段選択マップを参照しながら変速段を選択し、該クラッチ用アクチュエータ及び該ギヤシフト用アクチュエータへ対応する指令信号を出力して、クラッチ遮断動作とギヤシフト動作とクラッチ接合動作とを制御することで自動変速制御を行なう、自動変速用遠隔操作制御部とをそなえて構成され、緊急ブレーキ操作の有無を判断する緊急ブレーキ判断手段と、該緊急ブレーキ判断手段からの情報に基づいて緊急ブレーキ操作時に自動的に該クラッチ機構の接合を解除するよう

に該クラッチ用アクチュエータに緊急制御信号を出力する緊急ブレーキ時制御部とが設けられるという構成により、製造コストの大幅な増加や装置の大型化を招くことなく、容易にシフト操作することができ、シフト操作に関するドライバの負担を大きく軽減できる。

【0183】そして、所謂パニッック状態の緊急ブレーキ時（パニッックブレーキ時）にクラッチ切操作を行なわな

い場合には、クラッチの結合が自動的に解除されてエンジン停止を回避することができる。したがって、緊急時にも車両の操縦を適切に行なえる。また、請求項2記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置によれば、請求項1記載の構成に加えて、該緊急ブレーキ判断手段が、ブレーキ操作時の車両の減速度が所定値以上であると緊急ブレーキ操作が行なわれていると判断するように設

けられ、クラッチ機構の切り離しが行なわれて、エンジンブレーキを有効にはたからせて所望の減速を得ながら、エンジン停止を回避することができる。

【0184】また、請求項3記載の本発明のセミオートマチック式変速機装置によれば、請求項1又は2記載の構成に加えて、請求項の車両の車輪のロック状態を検出する車輪ロック検出手段と、該クラッチペダルによる該クラッチ機構の遮断操作を検出するクラッチ断接検出手段とをそなえ、該緊急ブレーキ時制御部が、該クラッチ機構の接合解除の制御信号出力中に、該車輪ロック検出手段及び該クラッチ断接検出手段からの情報に基づいて、該車輪がロック状態でないこと又は該クラッチ機構が遮断操作されていることを条件に、該緊急制御信号の出力を停止して該クラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制

御に復帰するように設定されるという構成により、エンジン停止を回避するクラッチ切制御が不要なときには、

速やかにクラッチ機構がクラッチペダルの操作に応じた手動クラッチ制御に復帰するので、通常のクラッチ操作性を損なわずに、パニッックブレーキ時のエンジン停止回避を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置を示す模式的な構成図である。

【図2】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置のシフト操作手段（チェンジレバー）を示す斜視図である。

【図3】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置のシフト操作手段（チェンジレバー）のシフトパターンを示す図である。

【図4】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置のクラッチ用アクチュエータ及びギヤシフト用アクチュエータを示す模式的な構成図である。

【図5】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置の制御全体の流れ（メインルーチン）の要部を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置の制御全体の流れ（メインルーチン）の一部を示すフローチャートである。

【図7】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置のフィンガー変速制御の流れ（フィンガー変速ルーチン）を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施例としてのセミオートマチック式変速機装置の自動変速制御の流れ（自動変速ルーチン）を示すフローチャートである。

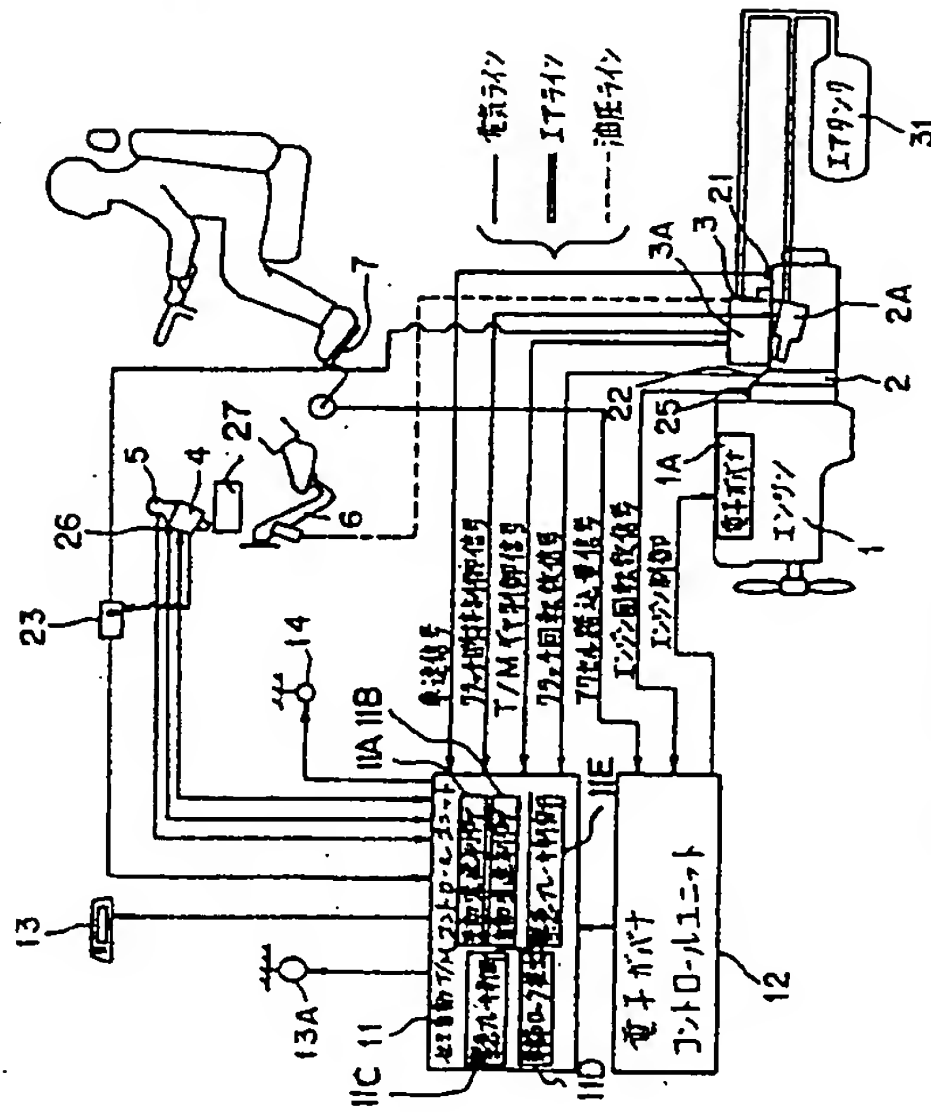
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 1 A 電子ガバナ
- 2 クラッチ機構
- 2 A クラッチ用アクチュエータとしてのクラッチブレーキスタ
- 3 変速機本体（セミ自動トランスミッション本体）
- 3 A ギヤシフト用アクチュエータとしてのギヤシフトユニット（GSU）
- 4 シフト操作手段としてのチェンジレバーユニット
- 4 A チェンジレバー
- 5 手動・自動選択操作手段としての手動・自動切替スイッチ（又は自動変速選択スイッチ）
- 6 クラッチペダル
- 7 アクセルペダル
- 7 A エンジン負荷センサとしてのアクセルペダル踏込センサ
- 11 セミ自動トランスミッション用の制御手段（セミ自動T/Mコントロールユニット）
- 11 A 手動変速用遠隔操作制御部
- 11 B 自動変速用遠隔操作制御部
- 11 C 緊急ブレーキ判断手段

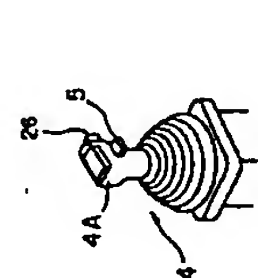
- 11D 車輪ロック検出手段  
11E 緊急ブレーキ時制御部  
12 電子ガバナ用の制御手段 (電子ガバナコントロー  
ルユニット)  
13 ディスブレイユニット  
13A 切替ブザー  
14 警報ブザー  
21 車速センサ  
22 クラッチ回転数センサ  
23 エマージェンシスイッチ  
24 アクセル踏込量センサ  
25 エンジン回転数センサ  
26 最速シフトモード設定手段としての最速シフトス  
イッチ  
27 反力付与機構  
31 エアタンク (メインエアタンク)

- 31B サブエアタンク  
31C エマージェンシスタンク  
32 エア配管 (エアホース)  
33 チェックバルブ  
34 ダブルチェックバルブ  
35A~35C ローエアブレスチャスイツチ  
36A 流体圧切替手段としての電磁式3ウェイバルブ  
36B~36D 電磁式3ウェイバルブ  
36E, 36F 電磁バルブ  
37A 圧力調整手段としての低圧レギュレーティングバル  
ブ  
37B 圧力調整手段としての高圧レギュレーティングバル  
ブ  
38 リレーバルブ  
39 エアドライヤ

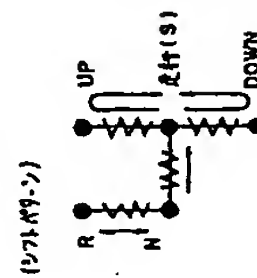
【図1】



【図2】

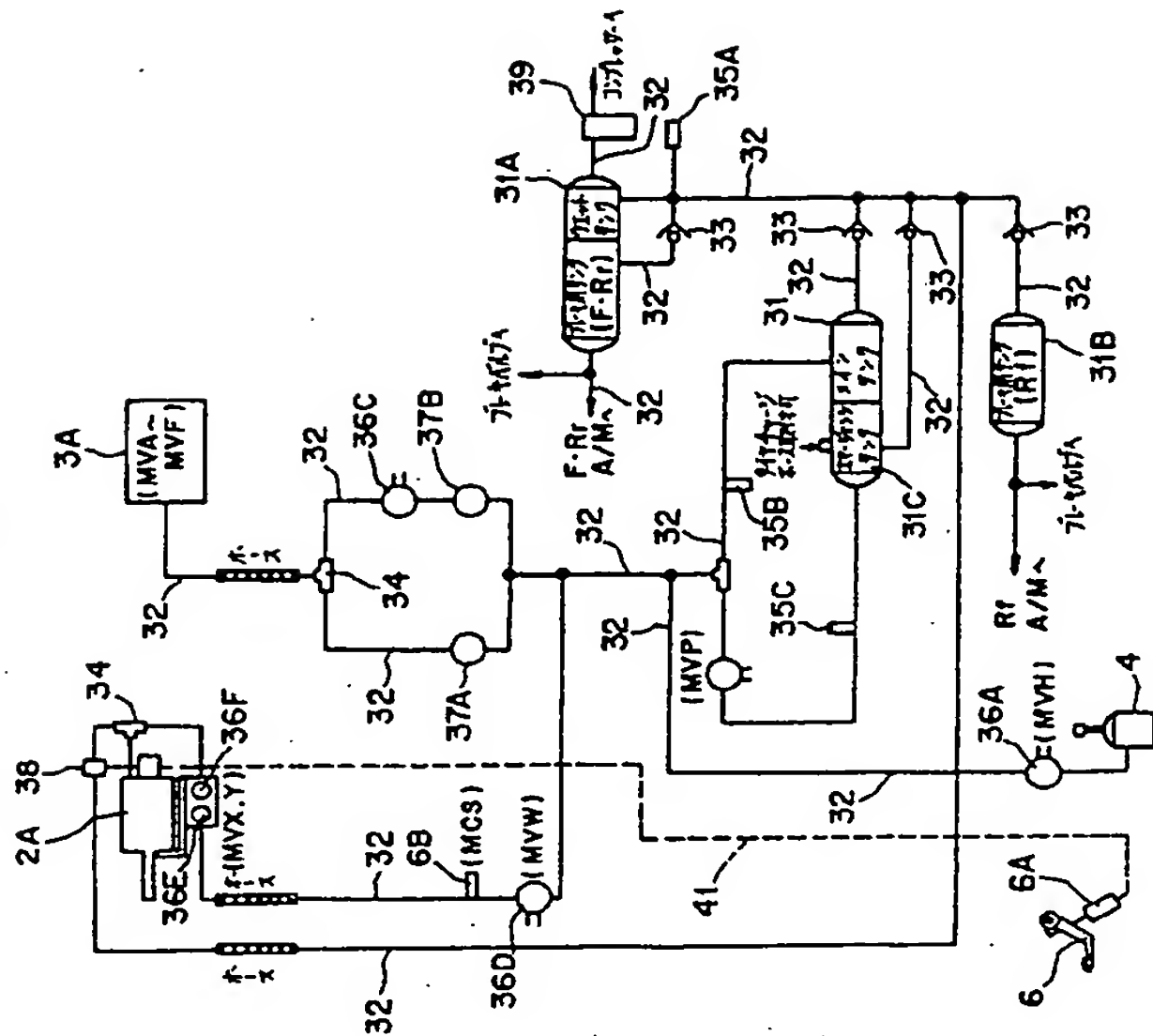


【図3】



- 2A...クラッチブザー  
3A...ギヤシフトユニット(GSU)  
4...エンジンブレーキユニット  
5...エンジン・自動切替S/W  
6...クラッチバルブ  
7...アクセルバルブ  
13...ディスタンスユニット  
13A...切替ブザー  
14...警報ブザー  
23...エマージェンシスイッチ  
26...最速シフトスイッチ

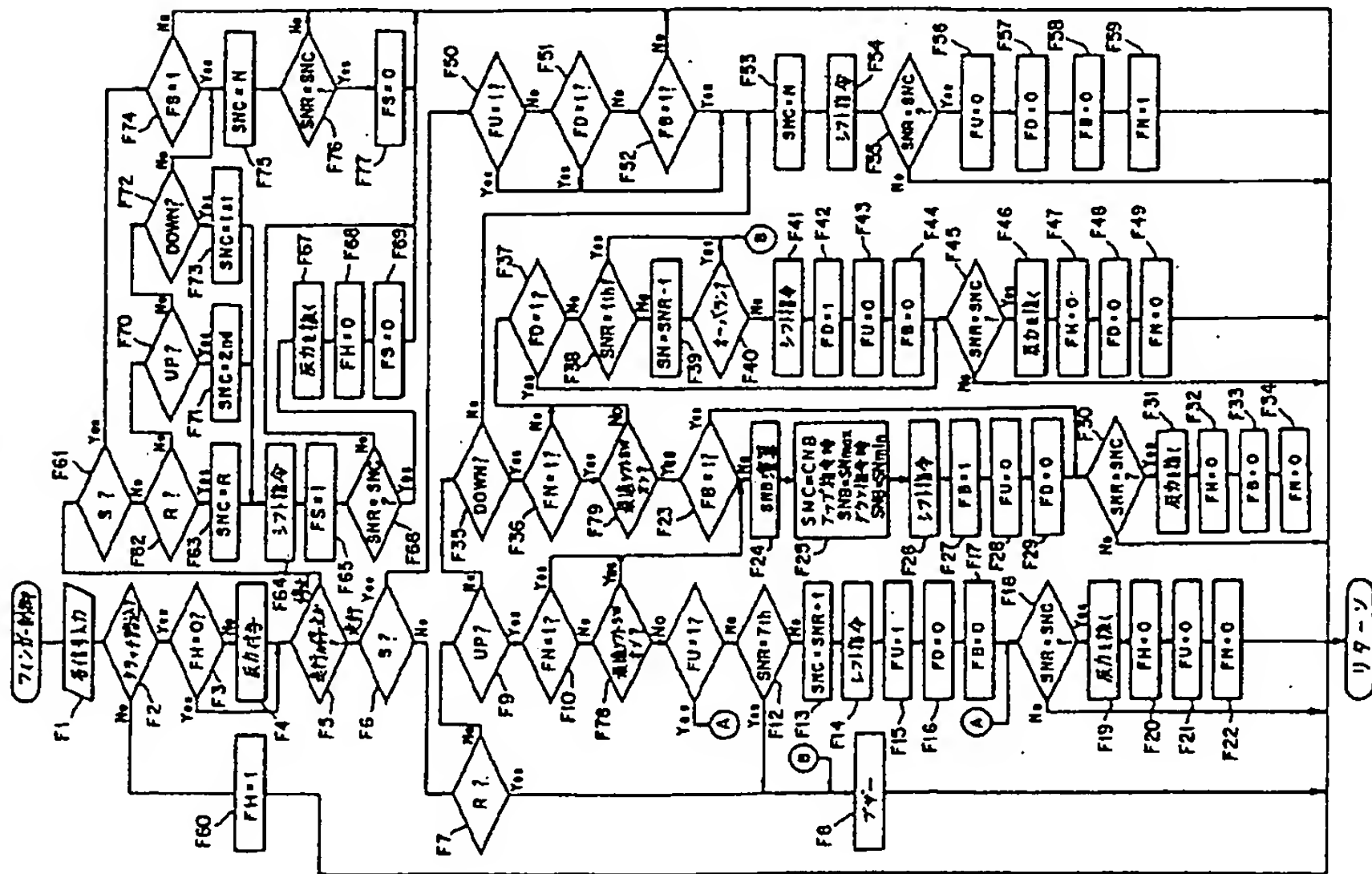
【図4】







【図7】



【図8】

